

# 新大脑成像技术快速生成超高分辨率三维图像 有望解决多领域难题

科技日报华盛顿1月19日电(记者刘海英)美国研究人员开发出一种新的大脑成像技术,能够以更高的分辨率快速对大脑三维成像,比其他方法更快地揭示整个大脑神经元的连接状况。

该研究由麻省理工学院、加州大学伯克利分校、霍华德休斯医学研究所和哈佛医学院研究人员合作完成。他们在17日的《科学》杂志上发表论文,对新技术进行了全面介绍。论文指出,新技术的关键之处是将扩

展显微镜技术与格栏光片显微镜技术相结合。扩展显微镜技术通过让观察的组织体积膨胀,能够显著提高成像分辨率,其与格栏光片显微镜这一快速三维成像技术结合,则会更快地生成观察组织的超高分辨率三维图像。

为验证新成像技术的功能,研究人员进行了一系列实验。他们在短短几天内完成了数百万个小鼠神经细胞间的突触分析工作,这一工作若使用电子显微镜,

需要数年才能完成。他们还对神经细胞的微小细胞器进行成像,发现了线粒体和溶酶体,并测量了这些细胞器形状的变化。此外,他们还研究了不同神经细胞中轴突髓鞘形成的模式,并对果蝇大脑中的嗅觉回路进行了追踪。这些研究表明,新成像技术功能强大,具有其他成像技术无法比拟的优势。

研究人员表示,新的成像技术可定位单个神经细胞,跟踪神经细胞之间的连接,

并可可视化神经细胞内的细胞器,这对于深入研究大脑具有重要意义。他们设想,未来将这一技术用于研究一些依靠传统技术无法解决的问题,如追踪控制记忆形成和回忆的电路,研究感官输入如何导致特定行为、分析情绪如何与决策结合,等等。此外,研究人员还指出,新技术也可以用于神经科学以外的研究,如艾滋病病毒如何逃避免疫系统、癌细胞如何与周围细胞相互作用等问题。

# 是时候该问一问了—— 在月球上建基地要做哪些准备?

## 今日视点

本报记者 张梦然

月球探索的前景正变得明亮起来。与此同时,人类在月球上建立基地的计划开始受到越来越多人关注,并被认为是正在逐步推进。

尽管航天机构通常都不会预告这一时间表——部分原因在于月球载人基地的目标很可能会超过预算周期,另一部分原因则是他们需要企业来为各个阶段提供资金。不过近些年,欧空局(ESA)主席一直强调,若干国家和企业计划合作建立人类永久月球基地,他称之为——月球村。

英国《自然》杂志近日发表一篇新闻特写,内容就是关于在此时机,人类该如何在我们的卫星“安置扎寨”。

## 水,水,水

只要到了别的星球,第一个挑战都是采掘水。

阿波罗计划曾从月球赤道上取回部分样本,显示那里是异常干燥的。不过,十年前发现月球极地有水冰的惊天消息,改变了一切。

现在,NASA已经委托几家公司开发可以携带采掘设备的月球探测器,最早明年就开始动工。科学家们认为,月球上的水足够多,根据目前的数据估计,可能两极各有100亿吨。

不过,-249℃的月球坑可以说是太阳系中最冷的地方之一,这意味着挖掘器械需要额外的热量和能量才能采出这些水并将其转换成燃料。对私营公司来说,基于自然衰变产热的钷基电池太贵了,所以采掘最可能是利用太阳能。

其实,月球上也有另一种水源:月球土壤。其也被称为表岩屑,里面含有硅和金属氧化物,大约平均43%质量分数的氧。理论上,将月球土壤加热到超过900℃,在这一温度下,宇航员从地球带上去的氢气或碳就可以把氧从矿物中“剥”出来,和氢元素结合形成水。

从土壤里提取氧的过程,还能产生一些稀有金属作为不错的副产物。不过,科学家也计算了一下,将氧从化学键中释放,其实比加热冰更耗能。

## 是另一个南极吗?

与采掘水冰的利润问题相比,科学家们更关心的是:建造一个用于科学实验的基地。这可能会让月球变成像南极科考站似的情况,其完全出于科学兴趣而为。

美国西南研究院的行星科学家罗宾·坎纳普表示,科学家对重返月球后可以做的实验充满期待。譬如,古老的月球坑采样实验就可揭示地月系统是如何形成的,当时太阳系仍然处于早期状态,小行星还在撞击月球。科学家还希望能够分析月球的水循环和地震学,再安装一个免受地球干扰的大型射电望远镜,专攻早期宇宙辐射。

但南极再艰苦也是在地球上,月球却几乎没有大气和磁场的防护,因此基地的房子必须能抵抗带电粒子辐射以及小型陨石。再开始的简易居住所可能要从地球带过去,再用厚达几米的沙土或表岩屑层层覆盖。

月球上也有些自然条件可以利用——悬崖、峡谷、山洞和熔岩洞,都可以保护基地。根据日本“辉夜号”飞船以及美国“圣杯号”探测器提供的信息,月球正面马利厄斯丘陵就有一条“候选”隧道,长达数千米。

现在,研究人员正在地球上试验如何更好地完善月球建筑,德国航空航天中心(DLR)实验室里,科学家利用表岩屑培养人工石,目前,砖块已经有混凝土五分之一的强度了。



宇航员在月球基地(艺术构想图)。

图片来源:《自然》网站

作物可以自己种

一个自给自足的月球基地里,最后一项要素就是食物。在封闭生态系统中,植物可以循环利用有机废物,并将二氧化碳转化为可呼吸的氧气。NASA肯尼迪航天中心科学家罗伯特·穆勒认为,如果人类在月球上只是短期逗留,又无法就地培育食物的话,基地项目可以说就没什么指望了。

但中国的志愿者早已经在“月宫1号”模拟基地的封闭生态系统里破纪录地居住了370天,他们在里面种植作物,并通过养黄粉虫来获取蛋白质。而今年1月15日,中国科学家在嫦娥四号生物科普试验载荷新闻发布会上宣布,人类首次在月面的生物生长培育试验成功,棉花种子在月球上种植出的第一株植物嫩芽。

对国际空间站(ISS)的宇航员来说,他们已经吃过去在太空种植的生菜等绿叶蔬菜了。NASA肯尼迪航天中心内,有一个项目就叫做“蔬菜”(Veggie),目的是选择在密闭空间里茁壮成长,且富含维生素C1、维生素K和钾(这些营养素在存储中最容易流失)的蔬菜,最终甘蓝拔得头筹。

其实早在2017年底,美国探月计划就被认为出现了转向。但和再来一次阿波罗计划相比,航天机构可能倾向于逐渐建立一个可持续性的基地。

综上所述,月球基地可以开展科学实验,可以为人类登陆火星提供测试场地;另一方面,私人企业也可以通过采掘氧气和氢气作为燃料来获利。那么以后,我们抬头看地球的卫星,可能如同在看一个加油站——它可能是人类实现长途空间旅行的基石。

(科技日报北京1月20日电)

# 氢能汽车增加3100倍 带动就业42万 韩国发布氢能经济路线图

科技日报北京1月20日电(实习记者胡定坤)韩国总统文在寅近日在蔚山市政府大楼发布“氢能经济发展路线图”,宣布韩国将大力发展氢能产业,引领全球氢能市场发展。

根据该路线图,韩国政府计划到2019年底,在国内普及4000辆以上氢燃料电池汽车;到2025年,建立年产量达10万辆氢燃料电池汽车的生产体系;到2040年,将分阶段生产620万辆氢燃料电池汽车,而韩国目前仅有氢燃料电池汽车2000辆。

届时,韩国境内氢燃料电池汽车售价有望降低50%,达到3000万韩元左右,约合人民币18.9万元。

韩国政府还计划在公共交通领域普及氢燃料电池汽车,力争到2022年有2000辆、到2040年有4万辆氢燃料电池公交车投入使用。此外,到2021年,韩国警方将用氢燃料电池汽车替换820辆警务大巴。

为了保证氢燃料电池汽车的正常运行,韩国政府将通过为汽车加氢站提供补贴、放宽管制等措施积极吸引民间资本参

与。到2040年,加氢站将从现有的14个增至1200个。

燃料电池方面,到2040年,韩国政府争取将燃料电池年发电量扩大至15吉瓦,达到2018年韩国发电总量的7%—8%。为此,政府将积极利用石化工程产生的氢气,并积极扩建相关基础设施。

韩国政府认为,如果该路线图顺利落实,到2040年可创造出43亿韩元的年附加值和42万个工作岗位,氢能经济有望成为创新增长的重要动力。

文在寅表示,氢能经济将为韩国带来发展新机遇,政府建立氢能经济的决心是坚定的。

与产生温室气体和粉尘的碳能源不同,氢是一种清洁能源,水是唯一的副产品。因此,氢燃料电池汽车还具有净化细粉尘的作用。氢是一种无穷无尽的资源,可以在任何地方找到。韩国95%的能源需求依赖进口,一旦氢能经济能够提供一定比例的能源,韩国就可以更加稳定地发展经济和加强能源安全。

# 国际要闻回顾

(1月14日—1月20日)

## 一周焦点

### 首款3D原子级硅量子芯片架构问世

澳大利亚新南威尔士大学科学家证明,他们可以在3D设备中构建原子精度的量子比特,并实现精准的层间对齐与高精度的自旋状态测量,最终得到全球首款3D原子级硅量子芯片架构,朝着构建大规模量子计算机迈出了重要一步。

## 一周争鸣

### 英国脱欧变数或致科学经费锐减

英国议会(下院)以绝对优势否决了首相特蕾莎·梅与欧盟达成的脱欧协议,计划于2019年3月29日正式脱欧的英国面临无协议脱欧变数。而科学家担心脱欧给英

国目前承担欧盟科研项目的科技人员带来较大影响。

## 技术刷新

### 多向晶格+3D打印打造全新人造超材料

英国帝国理工学院团队报告了一种全新人造超材料——强度增加但质量依旧较轻,这种材料是利用多向晶格,并结合3D打印技术制成,而其中新型晶格则是根据强金属合金的基本原理设计的。

### 3D打印脊髓支架恢复受伤小鼠运动功能

美国加州大学圣迭戈分校医学院和医学工程研究所首次利用快速3D打印技术,制造出模仿中枢神经系统结构的脊髓支

架,在装载神经干细胞后被植入脊髓严重受损的大鼠脊柱内,成功帮助大鼠恢复了运动功能。

## 前沿探索

### “母牛”太空大爆炸事件揭秘

发生于2018年年中的一次编号为“母牛”的太空大爆炸事件,一直困扰着全球天文学家和天体物理学家。现在,一个包括伦敦大学学院在内的多国科学家组成的研究团队,对这场神秘爆炸作出了新解释。

## 一周明星

### 蒸汽推进航天器可在太空“不停歇”穿梭

美国科学家最新研制出一款蒸汽推进

航天器。实验室模拟表明,该航天器可从模拟物中提取水,制造蒸汽推进航天器运行。这款微波炉大小的设备,理论上可依靠含水星球上丰富的水作为燃料,推动自身在太空“永不停歇地”穿梭,从而改变人类探索太空的方式。

## 奇观轶闻

### 寿命“评分系统”能预测你是否长寿

英国爱丁堡大学研究人员通过分析DNA(脱氧核糖核酸)信息,在理论上可以预测一个人比平均寿命活得更长还是更短。但这一研究发表后,也有观点认为,不应忽视其他因素对寿命的影响,譬如说环境因素等。

(本栏目主持人 张梦然)

## 科技日报柏林1月19日电

(记者顾钢)最近,德国联邦材料测试和研究所利用木质纳米纤维素,通过3D打印技术制成了移植用的人造耳朵,可以作为先天性耳廓畸形儿童的植入物。

据研究人员迈克尔·豪斯曼介绍,制造人造耳朵的原料是可生物降解的木质纳米纤维素。借助生物绘图仪,具有黏性的纳米纤维素可以完美塑造复杂的构造,固化后的结构仍然非常稳定。他们研究了纳米纤维素水凝胶的特性,并进一步优化稳定性和3D打印工艺,制成了可用于移植的人造耳朵。这种人造耳朵可为先天性耳廓畸形儿童重建耳廓,使畸形耳朵得以补救,而且不会影响听力。

人造耳朵仅是这项研究的一个应用。含有纳米纤维素的凝胶还可用作膝关节植入物,用于修补慢性关节炎造成的关节磨损。豪斯曼表示,下一个目标是用骨髓填充自身细胞的活性和成分,以制成生物医学植入物。一旦将植入物植入体内,一些材料可能随着时间的推移而生物降解,并溶解在体内。尽管纳米纤维素本身不会降解,但它仍然非常适合作为生物相容性材料,用作植入物支架。

此外,选择纳米纤维素作为候选材料,还因为其机械性能,其微小但稳定的纤维可以非常好地吸收拉伸力。而且,纳米纤维素允许通过不同的化学修饰,将功能结合到黏性水凝胶中。通过结构、机械性能和纳米纤维素与其环境的相互作用,可以获得需要的复杂形状产品。

豪斯曼称,这项研究的意义还在于,原料纤维素是地球上最丰富的天然聚合物,结晶纳米纤维素的使用方法简便且成本低廉。

随着成本的降低和技术的进一步成熟,消费级3D打印在几年前再次火爆起来,成为市场投资的热点之一。该技术在医学、教育、娱乐、家居等领域的个性化、定制化的新应用,让人们对于“制造”有了新的理解。如今,人工智能、区块链等新热点不断涌现,3D打印的热度似乎有所冷却。但3D打印技术的更新迭代并未止步,或许在不远的未来,它将更大地释放人们对于“制造”的想象力。

## 太阳系首个星际访客并不特殊

# 银河系或存在数万亿颗“奥陌陌”

科技日报北京1月20日电(记者刘霞)据美国太空网日前报道,2017年,雪茄形状的“奥陌陌”闯入太阳系,成为科学家发现的首个星际访客,引发了不小的轰动。尽管它是小行星、彗星还是外星飞船还是个未知数,但美国科学家近日表示,类似“奥陌陌”这样的“天外飞仙”并不那么特别,单在银河系可能就有数万亿颗。

2017年10月19日,天文学家使用位于夏威夷的泛星巡天望远镜1(Pan-STARRS 1)发现了“奥陌陌”。国际天文学联合会给它取了一个夏威夷名字——奥陌陌(Oumuamua),意思是“侦察兵”或“远方来客”。天文学家迄今一直未弄清楚“奥陌陌”究竟是何方神圣,因为它兼具彗星和小行星的特性。

近期,耶鲁大学天文学家雷格·劳克林在美国天文学会第233次会议上表示,尽管“奥陌陌”可能是迄今在太阳系内发现的第一个、也是唯一一个星际访客,但这种星际物体可能并不那么罕见,很可能有数不清的“奥陌陌”在银河系飘荡——仅仅在我们的银河系中,或许就有约10<sup>16</sup>颗,只是我们还没有看到而已。

哈佛大学的新研究也表明,每年约有两个类似“奥陌陌”的天体掠过太阳。而且,该论文还提供了一种了解“奥陌陌”组成和起源的新方法:将“奥陌陌”与我们在太阳系内观测到的彗星和小行星进行比较。此外,他们还发现,类似“奥陌陌”的天体每30年就会与太阳“邂逅”,且每年约有两穿过水星的轨道。

尽管如此,“奥陌陌”不会与其他恒星狭路相逢,劳克林说,“它接近另一颗恒星的可能性约为每10<sup>14</sup>—10<sup>15</sup>年一次。”

## 新型防冰材料问世 冬季结冰不再可怕

科技日报北京1月20日电(实习记者胡定坤)冰雪灾害有时让人望冰兴叹,无可奈何。但美国休斯顿大学研究人员近日开发了一种防冰新材料,有望彻底解决飞机、缆线等表面的结冰问题。

科研人员发表在国际材料期刊《Materials Horizons》的论文称,他们提出了一种叫做应力局部化的新型物理理论,用来改变和预测新材料的性能。基于这些预测,他们创造了一种持久的硅聚合物涂层,能够在任何物体表面防止结冰。

雨雪灾害导致的供电线路结冰、断裂,引起大范围断电事件屡见不鲜。结冰的危害不止于此,2018年2月,俄罗斯一架安148客机因为空速管结冰导致飞行员获得错误航速信息坠毁,65名乘客和6名机组人员全部遇难。据悉,美国每年因结冰造成的损失高达几十亿美元。

论文主要作者之一哈迪·加瑟米表示,

## 全球首个“青少年科学看点榜单”发布

科技日报深圳1月20日电(记者崔爽)20日,全球首个“青少年科学看点榜单”在深圳发布,《科学》(Science)杂志科学编辑联合顶尖科学家,从近年来的前沿科学突破中遴选初筛,入围20个科学问题,并结合10万名中国青少年兴趣调研,最终决出十大科学看点。

其中既包括了宏观层面的科学突破,如火星上液态水的发现、270万年前大气层的模样,也有微生物、分子等微观

# 德国纳米纤维素3D打印人造耳 还可打印膝关节等更多生物医学植入物



24 Hours of Globe Science and Technology

林在美国天文学会第233次会议上表示,尽管“奥陌陌”可能是迄今在太阳系内发现的第一个、也是唯一一个星际访客,但这种星际物体可能并不那么罕见,很可能有数不清的“奥陌陌”在银河系飘荡——仅仅在我们的银河系中,或许就有约10<sup>16</sup>颗,只是我们还没有看到而已。

哈佛大学的最新研究也表明,每年约有两个类似“奥陌陌”的天体掠过太阳。而且,该论文还提供了一种了解“奥陌陌”组成和起源的新方法:将“奥陌陌”与我们在太阳系内观测到的彗星和小行星进行比较。此外,他们还发现,类似“奥陌陌”的天体每30年就会与太阳“邂逅”,且每年约有两穿过水星的轨道。

尽管如此,“奥陌陌”不会与其他恒星狭路相逢,劳克林说,“它接近另一颗恒星的可能性约为每10<sup>14</sup>—10<sup>15</sup>年一次。”

近期,耶鲁大学天文学家雷格·劳克林在美国天文学会第233次会议上表示,尽管“奥陌陌”可能是迄今在太阳系内发现的第一个、也是唯一一个星际访客,但这种星际物体可能并不那么罕见,很可能有数不清的“奥陌陌”在银河系飘荡——仅仅在我们的银河系中,或许就有约10<sup>16</sup>颗,只是我们还没有看到而已。

哈佛大学的最新研究也表明,每年约有两个类似“奥陌陌”的天体掠过太阳。而且,该论文还提供了一种了解“奥陌陌”组成和起源的新方法:将“奥陌陌”与我们在太阳系内观测到的彗星和小行星进行比较。此外,他们还发现,类似“奥陌陌”的天体每30年就会与太阳“邂逅”,且每年约有两穿过水星的轨道。

尽管如此,“奥陌陌”不会与其他恒星狭路相逢,劳克林说,“它接近另一颗恒星的可能性约为每10<sup>14</sup>—10<sup>15</sup>年一次。”

科研人员发表在国际材料期刊《Materials Horizons》的论文称,他们提出了一种叫做应力局部化的新型物理理论,用来改变和预测新材料的性能。基于这些预测,他们创造了一种持久的硅聚合物涂层,能够在任何物体表面防止结冰。

雨雪灾害导致的供电线路结冰、断裂,引起大范围断电事件屡见不鲜。结冰的危害不止于此,2018年2月,俄罗斯一架安148客机因为空速管结冰导致飞行员获得错误航速信息坠毁,65名乘客和6名机组人员全部遇难。据悉,美国每年因结冰造成的损失高达几十亿美元。

论文主要作者之一哈迪·加瑟米表示,此前他曾开发了几种新型防冰材料,但与其他现有材料一样,无法完全克服冰黏附在表面的问题,以及机械结构和环境影响耐久性等难题。应力局部化理论使新材料能够避免这种情况。根据该理论,这种材料与冰的接触面会产生裂纹,导致冰层脱落。造成裂缝所需的力量很小,例如飞机飞行时空气在飞机表面流动就能够起到触发作用。测试表明,这种材料可以喷涂在任何表面上,不会改变飞机的空气动力学性能,而且结构稳定、耐用,不受紫外线光照影响,一次喷涂能够持续有效10年以上。

论文通讯作者比尔·库克表示,新的理论指出了一条从新材料研究中减少试验和失误的途径,这与材料科学朝着物理驱动的方向发展相契合。输入你想要的材料性能,新的理论会告诉你需要合成什么材料,这一概念也可以用来研发具有卓越抗菌性能或其他特性的新材料。

层面的最新进展。人类起源等古老问题、人工智能等新兴领域的突破、人脑记忆原理、睡眠作用等纷纷上榜。发布会上,科普作家、霍金之女露西·霍金表示,借助短视频等新形式,科学教育将更加有趣和生动,激发孩子们对科学话题产生兴趣。首届腾讯青少年科学大会活动由中国科协指导,是为青少年量身打造的科普盛会,也是“腾讯青少年科普计划”系列活动的首站。